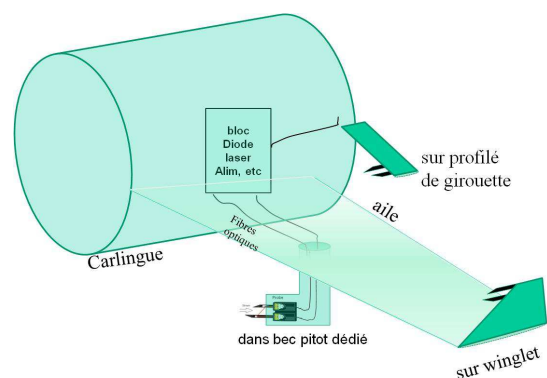
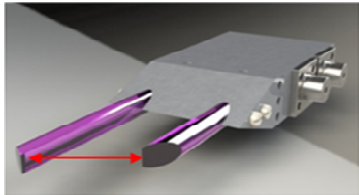


«Sonde optique pour mesurer des propriétés physico-chimiques d'un milieu en écoulement - Pitot Laser» Sonde optique miniature sans miroirs pour la spectroscopie d'absorption

Domaines d'applications :

- Mesures simultanées de la vitesse, de la température, de la pression, et des concentrations d'espèces chimiques des écoulements gazeux rencontrés dans le domaine du transport, de l'éolien, de la météorologie, des mesures de pollution...
- En particulier peut se mettre dans l'emplacement d'une sonde de Pitot sur un avion ou sur un profilé de girouette pour les mesures de vitesse, de pression et de température.
- Peut aussi être mise comme sonde météo ou environnemental sur un mat sortant de la couche limite pour mesurer les concentrations de CO₂, CH₄, ... et l'hygrométrie de l'atmosphère (problématique des gaz à effet de serre, de contrails etc)
- Peut aussi servir à caractériser localement les effluents atmosphériques émis par des automobiles et des processus industriels ou offshore...



Description Technique de l'invention :

La spectroscopie d'absorption d'un faisceau laser traversant un fluide gazeux est un outil très efficace pour mesurer les paramètres de la vitesse, de la température, de la pression et des concentrations d'espèces dans l'écoulement. Mais une des difficultés consiste à amener un tronçon du faisceau laser à l'endroit où l'on souhaite effectuer la caractérisation. Une technique employée est celle sous forme d'une sonde optique placée dans l'écoulement et reliée par fibres optiques à une source laser et un photodétecteur. Mais cette sonde requiert une disposition complexe de miroirs et autres optiques dans deux tubes métalliques qui peuvent aussi perturber la zone de mesures en générant des couches limite et chocs. Les mesures peuvent être bruitées par le passage du faisceau laser à travers des écoulements résiduels dans les tubes contenant les miroirs.

Le dispositif mis au point à l'ONERA remplace les tubes métalliques contenant des miroirs par deux barreaux en verre optique (Saphir, Yag, diamant, ..) qui sont taillés de sorte à présenter face à l'écoulement des embouts ayant des propriétés réfléchissantes (par réflexion totale interne) qui permettent une propagation d'un faisceau laser toujours en amont des ondes de choc. Les barreaux peuvent éventuellement être encapsulés dans des fourreaux métalliques ou autres (protection mécanique ou chauffage).

Avantages – nouveautés :

Sonde optique simple sans miroirs complexes à aligner et présentant de par sa géométrie peu de perturbations aérodynamiques dans la zone de mesure. Peut être réalisé dans un seul bloc optique massif.

Etat de développement :

- Validation effectuée pour des mesures de température et concentrations (pour toute vitesse)
- Validation effectuée en supersonique pour des mesures simultanées de vitesse, température et concentrations de CO₂ et H₂O
- Validation en cours pour la mesure de la vitesse en subsonique

Partenaires souhaités :

Industriels intéressés pour développer des nouveaux capteurs d'analyse d'écoulement (P, T, V) ou de l'atmosphère (gaz à effets de serre, gaz volcaniques,..) à bord d'avions, de drones, de véhicules de rentrée atmosphérique, de véhicules terrestres ou opérateurs de mesures de pollution ou des plateformes offshore.